

**Инструментальная система контроля знаний:  
доклад на семинаре CLAIM<sup>1</sup>**

*Слайд 1*

Я хочу представить вам инструментальную информационную систему контроля знаний, основанную на модели представления вербальных языковых знаний.

*Слайд 2*

1. Современное состояние науки и образования в нашей стране, обусловленное экономическими факторами, характеризуется повышением требований к качеству подготовки специалистов, и определяет постоянный поиск новых методов и средств повышения эффективности образовательного процесса.
2. Стремительный рост быстродействия компьютерных систем, уменьшение цен на вычислительную технику, появление качественных и мощных систем программирования увеличило потребность в системах, позволяющих объективно, быстро и надежно оценивать знания учащихся.

*Слайд 3*

Актуальность и целесообразность применения информационных технологий в процессе обучения и контроля знаний не вызывает сомнений, как и дальнейшая информатизация всей сферы образования. Применение современных информационных технологий в образовании позволяет:

1. индивидуализировать подход и дифференцировать процесс обучения;
2. контролировать обучаемого с диагностикой ошибок и обратной связью;
3. обеспечить самоконтроль учебно-познавательной деятельности;
4. сократить время обучения за счет трудоемких вычислений на компьютере;
5. демонстрировать визуальную учебную информацию;
6. моделировать и имитировать процессы и явления;
7. прививать умение в принятии оптимальных решений;
8. повысить интерес к процессу обучения, используя игровые ситуации.

*Слайд 4*

При разработке данного программного продукта была поставлена задача использования оригинальной информационной модели тестового задания и базы тестовых заданий, основанной на модели представления вербальных языковых знаний, предложенной Ю.Н. Карауловым. В этом состоит основное отличие данного программного продукта от остальных.

*Слайд 5*

Данная методика интеллектуального контроля знаний основана на модели представления вербальных языковых знаний.

Фигура знания является пятикомпонентной структурой, в состав которой входят: формула смысла, способ задания смысла, слово (знак), когнитивная область и функция.

В рамках данной методики была выбрана открытая форма тестового задания: задание на дополнение с ограниченным ответом, когда ученик дописывает пропущенное слово, формулу, символ или число на месте прочерка. В описании правильного ответа к заданию указывается набор знаков (слов), каждый из которых является верным.

Функция оценивания задания является дихотомической, то есть за каждое задание испытуемый получает 1 балл, если его ответ входит в множество правильных ответов, либо 0 баллов в противном случае. Это связано с тем, что в качестве основной модели

---

<sup>1</sup> В данном материале приводятся результаты исследований, выполненных при поддержке гранта РГНФ №12-04-12039в

обработки результатов и оценивания выбрана модель Раша, для которой использование дихотомических тестовых заданий является предпочтительным.

#### *Слайд 6*

В отличие от классической теории, где индивидуальный балл тестируемого рассматривается как постоянное число, в IRT латентный параметр трактуется как некоторая переменная.

Элементы первого множества – это значения латентного параметра, определяющего уровень подготовки  $N$  испытуемых  $\theta_i$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ ). Второе множество образуют значения латентного параметра  $\beta_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ), равные трудностям  $n$  заданий теста.

Однако на практике всегда ставится обратная задача: по ответам испытуемых на задания теста оценить значения латентных параметров  $\theta$  и  $\beta$ .

В частности, можно рассматривать условную вероятность правильного выполнения  $i$ -м испытуемым с уровнем подготовки  $\theta_i$  различных по трудности заданий теста, считая  $\theta_i$  параметром  $i$ -го ученика, а  $\beta$  – независимой переменной. В этом случае условная вероятность будет функцией латентной переменной  $\beta$

Аналогично вводится условная вероятность правильного выполнения  $j$ -го задания с трудностью  $\beta_j$  различными испытуемыми группы. Здесь независимой переменной является  $\theta$ , а  $\beta_j$  – параметр, определяющий трудность  $j$ -го задания теста

#### *Слайд 7*

Это классическая модель теории IRT, которая обладает рядом важных достоинств, основные из них:

- модель Раша превращает измерения, сделанные в дихотомических и порядковых шкалах в линейные измерения, в результате качественные данные анализируются с помощью количественных методов;
- поскольку мера измерения параметров модели Раша является линейной, то это позволяет использовать широкий спектр статистических процедур для анализа результатов измерений;

#### *Слайд 8*

Система состоит из трех автоматизированных рабочих мест – Администратор, Преподаватель и Студент. Все АРМ используют трехзвенную архитектуру «клиент-Web-сервер-сервер базы данных», так называемый «тонкий» клиент.

Такое разделение было сделано исходя из того, что массовое тестирование студентов требует именно «тонкого» клиента, когда на рабочей станции не нужно устанавливать никакого специального программного обеспечения. При использовании «тонкого» клиента систему надо установить только на 1-2 машине – Web-сервер, сервер базы данных.

Языком разработки был выбран серверный язык программирования – PHP. Это выбор был обоснован большой популярностью этого языка, его поддерживают большинство современных Web-серверов.

Схематически физическая структура системы изображена на рисунке 2.

Система ориентирована в равной степени на использование Интернет и Интранет архитектуры. При тестировании через Интернет остается проблема фальсификации результатов за счет прохождения тестирования другим пользователем.

#### *Слайд 9*

Для управления базами данных была выбрана СУБД MySQL, это связано с тем, что язык PHP, на котором написана система, имеет удобный и доступный интерфейс для работы с этой СУБД. Кроме того эта СУБД проста в установке и очень широко распространена.

База данных содержит 7 таблиц. На рисунке показаны некоторые таблицы и соответствующие им атрибуты, с кратким описанием их назначения.

Теперь разрешите показать систему в действии: ...

Логины: Test1-6

Пароль: 1

Демонстрационное тестирование из 3 вопросов. Показ графика IRF школьной группы. Данная система полностью работоспособна и была апробирована на группе учеников из моего лица. Вот график вероятности выполнения задания теста от сложности этого задания для этой выборки.

*Слайд 10*

В будущем планируется:

- Увеличение объема базы данных тестовых заданий и добавления тестов на другие области знаний, например, географии.
- Включение в систему игровых компонент, а именно языковую игру «кроссворд».
- Расширение возможных значений функции оценивания знаний.
- Расширение множества способов задания смысла и добавление других типов тестовых заданий.